

小幅トンネル清掃車の開発

中国地方整備局 中国技術事務所 山根 圭太郎

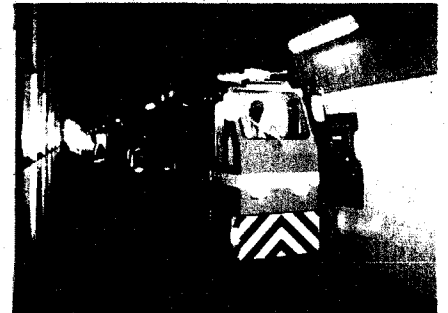
○川西 範幸

1. 研究の背景と目的

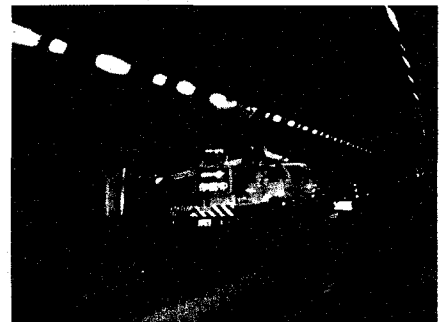
平成13年4月に歩行者、自転車の通行空間の確保について道路構造令が改訂され、以降の道路整備は歩道幅が広くなる傾向にある。一方で、現在のトンネル清掃車は車道から清掃するようになっており、アーム長が3m程度であるため歩道幅員が3mのトンネルまでの対応しかできず、また、交通規制を伴う車道からの作業となるため従来から交通安全・交通渋滞の問題を抱えている。さらに、トンネル清掃作業時には多量の洗浄水を使用しており、環境面においても改善の余地がある。本開発業務ではこのような背景を踏まえ、広幅の歩道を有するトンネルの壁面清掃について歩道上を走行し、清掃する機械の開発を目指すものである。

【検討要素】

- ・車幅1m程度の小幅な装置で歩道を自走すること。
- ・洗浄方式、洗浄水量の省水化。
- ・清掃速度の改善（作業の効率化、作業コスト縮減）
- ・歩道上を走行するため、歩行者への影響を考慮した低環境負荷型の動力の採用。



小幅トンネル清掃車（試作機）



現有機械によるトンネル清掃状況

2. 検討内容・結果

平成16年度に開発機械の詳細設計並びに試作機を製作し、平成17年度には現場清掃試験を行い、その結果を基に実用機の仕様検討を行った。

1) 車両全体

車両は歩道上を走行することを踏まえ全幅1.0m、全長4.7m、全高2.45mとした。また、動力はマイクロガスタービン発電機を搭載し、走行・制御機器全てを電動化したことにより、コンパクトな構造となった。

2) 清掃装置

清掃装置は、現有機械と同様に湿式の回転ブラシを用いるが、電動モーター駆動方式をとるため、軽量で、高回転でのブラシ清掃を容易に実現する事ができた。また、従来は常温の水道水を使用していたが、マイクロガスタービン発電機の廃熱を利用することで、常温+40℃（噴霧出口温度）の温水を生み出し、洗浄力を向上することができた。



トンネル清掃車（試作機） 前景（左） / 左側面（中央） / 後景（右）

3. 現地実証試験

平成17年度には、現地試験場所として2現場を選定し、開発装置による清掃試験を実施した。

1) 清掃効果 (図-1 参照)

①根之谷トンネル (広島県安佐北区大林町 国道54号)

2年以上清掃がなされていない現場であり、汚れ量が多く(想定値より25%強)清掃速度2km/hでは十分な結果が得られなかったが、清掃速度を1km/hに落としブラシの接触時間を長くすることで23%程度明度を回復することができた。また、2回清掃を行うことで更に8%程度回復率が向上した。

②休山トンネル (広島県呉市 国道185号)

清掃試験結果は良好であり、省水化に関する使用水量の下限値の見極めを行った結果、下限値は0.19L/m² (7.02L/min)であった。

2) 騒音値：問題なし(測定値：80dB程度 通行車両測定値：95dB程度)

3) 洗浄水の飛散、落水等周辺環境への影響の確認：問題なし

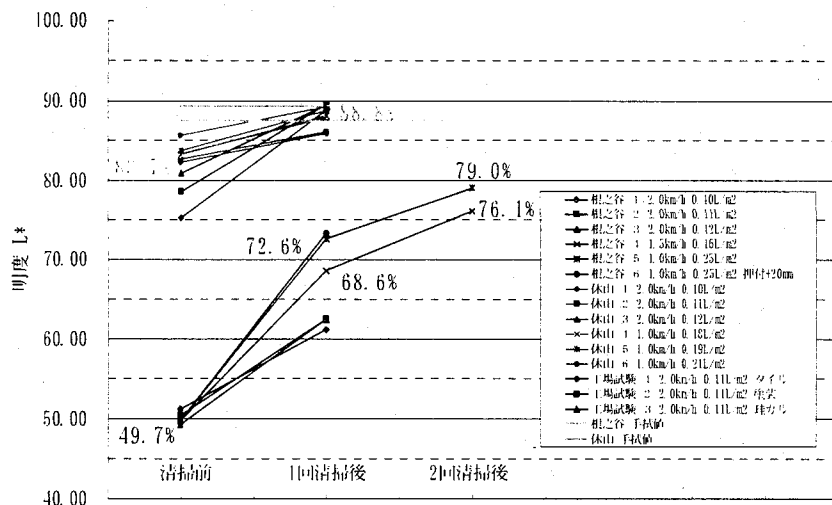


図-1 清掃試験結果



根之谷トンネル清掃試験状況



休山トンネル清掃試験状況

4. まとめ

小幅トンネル清掃車の開発にあたっては設計検討及び要素試験結果から以下について実現できた。

1) 車両については車幅1.0m、全長4.7mと現有機械(4t～6tベース車両：全幅2.3m程度、全長7.0m程度)よりコンパクトな構造とすることができた。

また、マイクロガスタービン発電機を採用したことで、排ガス基準を大きく下回る排ガス濃度となり環境に配慮した機械を実現することができた。

2) 省水化については、温水を使用することにより洗浄効果の向上を図ることができ、7.8L/min(1m²当たり200mL以下)と従来機械の1/10～1/50の水量で洗浄することができた。

3) 作業速度は検討結果から2km/hを上回る速度では、前方と壁面を同時に確認しながらの運転操作はオペレーターに負担となることが予想され、2km/hを最大値とすることが得策と考えられた。また、定速走行機能を有するため速度管理を容易に行うことができた。作業速度に関してはほぼ現有機械と同等の速度を確保することができた。

今後は、実現場への導入を図り、清掃実績データの収集、現場適用性の向上のための改良を実施する予定である。